الـــزراعة والـتغـيّـــرات المـنـاخـيـــة

الزراعة بصفتها منبعاً ومصرفاً

الزراعة مصدر رئيسي لانبعاثات الغازات المولِّـدة لمفعـول الدفيئة. فهي تحرّر كميات ضخمة من ثاني أكسـيد الكـربون، عبر احتراق الكتلة الاحيائية، في المناطق المزالة غاباتها وفي المروج الطبيعية.

ويعزى للزراعة كذلك، حتى نصف انبعاثات الميتان الـذي، رغم بقائه في الجو فترات قصيرة، تعادل قوته ٢٠ مُـثل قوة ثاني أكسيد الكربون في عملية الاحترار، ويسـاهم بالتالـي، في الاحترار العالمي لأجل قصير. وتـبلغ انـبعاثاته السـنوية الناجمة عن أنشطة الإنسان حوالـي ٥٤٠ ملـيون طن، وتنمو بمعدل يقارب ٥ في المائـة سـنوياً. ويصدر، عن التربية الحيوانية وحدها، زهـاء ربـع انبعاثات الميتان، عبر تخمّـر الأحشاء، وتحلّـل الـبراز. ونظراً لنمو أعداد الماشية، وتزايد اتّسـام التربـية الحيوانـية بالطـابع الصناعي، تشير الإسـقاطات إلى ارتفاع في الأسمدة الطبيعية بنحو ٦٠ في المائة حتى عام ٢٠٣٠. ويُحتمَل أن ترتفع انبعاثات الميتان بالنسبة ذاتها.

تشكّل زراعة الأرز المروي مصدراً رئيسياً آخر للميـتان، يسـتأثر بنحو ٢٠ في المائة من مجموع الانـبعاثات الـناجمة عن الأنشطة البشرية. وتشير الإسـقاطات إلى توسّع زراعة الأرز المروي بنسبة ١٠ فـي المائة حتى عام ٢٠٣٠. إلاّ أنه يمكن لنموّ الانـبعاثات أن يكون أكثر بطئاً، لأن تحسين الرقابة علـى الري وإدارة المغذّيات، سوف يشملان نسبةً مـتزايدةً من الأرز المـزروع، إلى جانب إمكانية اعتماد أصناف تكون انبعاثات الميتان منها أقل شأناً. تُمـثِّـل الـزراعة مصـدراً رئيسياً لغازٍ مهم آخر يتسـبّب بمفعـول الدفيئة، هو أكسيد الآزوت، الذي يصـدر عـن عمليات طبيعية . ويزيد من شـأنـه انحلالـه فـي الماء، وانتشاره في الهواء، وسيلان الأسـمدة الآزوتـية، وتفسّـخ نفايـات الـزروع، والفضـلات الحيوانية. وتستأثر تربية الماشية بنحو نصف انبعاثاته الصادرة عن أنشطة بشرية. وتشير الإسقاطات إلى نمو انبعاثات أكسيد الآزوت الصادرة عن الزراعة بنسبة ٥٠ في المائة حتى عام ٢٠٣٠.

فـي مقـدور الـزراعة التخفيف من التغيّـرات المناخية

يمكن للزراعة أن تكون، مجالَ صرف للكربون كذلك. إلاّ أن الاعـتقاد السائد هو أن للتربة، شأنها شأن مجالات الصـرف البيولوجـية الأخرى (أي الغطاء النباتي)، قدرةً قصـوى علـى التخزيـن. ويتوقف مجمل الكمية القابلة للتخزين على نوع الزرع ومكانه، كما أن معدّل الاحتجاز يـأخذ بالانحدار بعد سنوات من النمو، قبل أن يصل إلى ذلـك الحـد، في نهاية المطاف. وقد احتجزت الأراضي المزروعة بالمحاصيل وحدها في الفترة ١٩٩٧ – ١٩٩٩، مـا يقـدّر بكمـية تتراوح بين ٥٩٠ مليـون طـن و١١٨٠مليون طن من الكربون، على شكل مادة عضوية في التربة متأتية من فضلات المحاصيل والسماد الطبيعي. وتشـير الإسقاطات إلى أنه يمكن للمجموع أن يرتفع بنسبة ٥٠ في المائة حتى عام ٢٠٣٠.

يمكـن لتغـيّـرات أخرى أن تدفع نحو تزايد هذا المجمـوع. فلو أمكن إصلاح مليوني هكتار فقط في السنة، من الأراضي المالحة التي تبلغ مساحتها ١٢٦ مليون هكتار حالياً، يصبح في المستطاع احتجاز ١٣ ملـيون طـن إضافي سنوياً. ويمكن للأراضي البور الدائمة، أن تحتجز كميات كبيرة من الكربون، فيما لو ظلّـت بوراً على حالها أو أعيد تحريجها.

وفقـاً علـى الأحـوال المناخية الزراعية، يمكن للهكـتار الواحـد من الأراضي الزراعية المصونة بعدم حرثها أن يحتجز بين ٠,١ طن وطنٍ واحد من الكـربون سنوياً، هذا بالإضافة إلى خفض انبعاثات ثانـي أكسيد الكربون بما يفوق نسبة ٥٠ في المائة، عـبر التخفـيف مـن استعمال الوقود الأحفوري في عملـيات الحرث. إن الإمكانات متاحة، إلى حدٍ كبير،

لـنمو الـزراعة بـدون الاعتماد على الحرث. ولو تمّ اعتماد هذه الممارسة على مساحة ١٥٠ مليـون هكتار أخـرى للـزراعة البعلية حتى عام ٢٠٣٠، وتراوح معـدّل الاحتجاز فيها بين ٠,٢ و٠,٤ طن للهكتار في السـنة، يمكن عندئذٍ لهذه الأراضي أن تمتص بين ٣٠ و٦٠ مـليون طن من الكربون سنوياً، خلال السنوات القليلة الأولى من الأخذ بهذه الممارسة.

عند ترك أيٍ من هذه الممارسات يلزم بضع سنوات لـتحرر الكربون المحتجز . إن هذا النوع من مصارف الكربون الزراعية ضروري لكسب الوقت بغية السيطرة على الانبعاثات من المنبع .

سـوف يكـون للتغيرات المناخية آثار متنوعة للغاية على الزراعة

سـوف تؤثـر التغـيرات المناخية على الزراعة، والحـراجة، ومصـايد الأسماك، على نحوٍ معقّـد، سواء بصورة إيجابية أو سلبية.

خـلال العقـود الـثلاثة القادمـة، لا يُتوقّع للتغيرات المناخـية أن تخفّض من الأغذية المتاحة على الصعيد العالمي، ولكن يمكن لهذه التغيرات أن تزيد من ارتهان الـبلدان النامية للأغذية المستوردة، وأن تُفاقم انعدام الأمن الغذائي للبلدان والمجموعات المهدّدة.

من المتوقّع أن يرتفع تركّـز ثاني أكسيد الكربون فـي الغـلاف الجوي العالمي من ٣٥٠ إلى أكثر من ٤٠٠ جـزء فـي المليون. ويتسبّـب هذا الغاز في تضـيّـق ثُغَـيرات النبات، ممّا يقلّـل من فقد الماء وتحسـين كفاءَة استعماله. ومن شأن ازدياد تركّـز ثانـي أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، أن ينشّـط التخلـيق الضـوئي، وأن يكون له مفعول مخصّـب على محاصيل كثيرة.

ويُتوقّع أن يرتفع المعدّل العالمي لدرجات الحرارة بما يتراوح بين ١,٤ و٥,٨ درجة مئوية، حتى عام ٢١٠٠. وسـيكون الارتفـاع أقل من ذلك وصولاً إلى ٢٠٣٠، ليتراوح بين نصف درجة مئوية ودرجة مئوية واحدة.

سـيكون الارتفـاع أكبر في المناطق المعتدلة في بُعدها عن خط الاستواء. ويمكن لهذا أن يجلب فوائد للـزراعة هـناك، حيـث تتوسّـع أراضي زراعة المحاصيل، ويطول موسم نموها، وتهبط تكاليف فترة تشـتية المواشي، وتتحسن الغلاّت؛ كما يمكن للغابات أن تـنمو بصورة أسرع. إلاّ أنه لا بـدّ من الموازنة بيـن هـذه المكاسـب وفقد مساحات زراعية بسبب الفيضانات، وخاصةً في السهول الساحلية.

وفي المناطق المروية على نحوٍ أقل، وخاصةً في المناطق الاستوائية، من شأن ارتفاع الحرارة أن يزيد من التبخّـر النتحي، ويخفّـض من مستويات رطوبة التربة. وسوف تصبح بعض المساحات الزراعية غير صالحة لزراعة المحاصيل، كما يمكن لبعض المروج الطبيعية الاستوائية أن تزداد جفافاً.

سـوف يعمـل ارتفاع الحرارة كذلك، على توسيع المجـال أمـام توزّع الآفات الزراعية، ممّـا يعزّز قدرتهـا على البقاء وعدم النفوق أثناء الشتاء، لتفتك بالمحاصيل أثناء الربيع. ويمكن لارتفاع الحرارة في المحـيطات أن يضـعف نمـو العوالـق، ويبيّـض الأرصـفة المرجانـية، ويوقع الخلل في أنماط إكثار الأسماك وغذائها. ويمكن أن تتناقص مجالات توزّع أسماك المياه الباردة مثل أسماك القـدّ.

وكذلك، سوف يتسبّـب ارتفاع الحرارة في العالم بهطـولات أكـثر غزارةً، تكون متفاوتة التوزّع بين الأقاليـم. ويُـتوقّـع،فعلاً، أن تكـون الهطولات أقل غـزارة مـن السابق، في بعض المناطق الاستوائية، مثل جنوب آسيا وشمال أمريكا اللاتينية.

وينـتظر كذلـك أن يصبح المناخ أكثر تقلباً منه في الوقت الحاضر، مع تزايد الظاهرات القصوى المفرطة فـي الشـدة والقسـوة مـثل الأعاصير، والفيضانات، وعواصـف البَـرَد، والجفاف. وستؤدي هذه الظاهرات إلـى تقلـبات في غلاّت المحاصيل والإمدادات المحلية للأغذيـة، وإلـى تعـاظم مخاطر الانهيارات الأرضية والأضرار التي يسبّـبها انجراف التربة.

ويُـتوقّع أن يرتفع متوسط مستوى مياه البحر بما بين ١٥ و٢٠ سـم حتى عام ٢٠٣٠، وبمقدار ٥٠ سم حتى عـام ٢١٠٠. وسـوف يفضـي هذا الارتفاع إلى غمر الفيضـانات للأراضي الساحلية المنخفضة ، واقتحـام مـياه البحر، وعرامة الأمواج العاصفة. ويمكن للإفراط في ضخّ المياه الجوفية أن يفاقم مشكلة انخساف الأراضي في بعض الأقاليم. وسوف يشهد المستقبل كذلك، إضراراً بـزراعة الخضر وتربية الأحياء المائية، في المناطـق المنخفضـة، وفـي مصـايد الأسـماك التـي تأخذ من مسـتنقعات المنغروف مكاناً للتسريّة. وسيكون الأثر أكثر وضوحاً في المنـاطق السـاحلية، وخاصةً في

مصبّـــاب الأنهـــار المكتظة بالسكان والزروع، كما في بنغلاديش، والصين، والهند، والمناطق القارية في جنوب شرق آسيا. وتشير التقديرات إلى أن الخسائر قد تبلغ في الهـند وحدها بين ١٠٠٠ و٢٠٠٠كم٢ حتى عام ٢٠٣٠، وتفضـــي إلى تدمير ما بين ٧٠٠٠٠ و١٥٠٠٠٠ وسيلة من وسائل العيش.

إلاّ أن شـــكوكاً كبـــيرة تحـــيق بمعظم الإسقاطات، ويحـــتمل أن يكـــون الأثر العام محدوداً على الإنتاج العالمـــي للأغذية. فمن المتوقّع، على سبيل المثال، أن تـــنخفض غـــلاّت الحبوب بنحو ٠,٥ في المائة حتى عشرينات قرننا الحالي. ولكن التفاوتات ستكون واسعة بيـــن مـــنطقة وأخـــرى. ويعتقد أن زيادةً في الغلاّت ســـتكون ممكنةً في المناطق المعتدلة. ويمكن للحصيلة أن تأتـــي إيجابـــية أو ســـلبية في شرق آسيا، ومنطقة الســـهل وإفريقـــيا الجنوبية. أمّـــا في المناطق النامية الأخـــرى، فالاحتمال يميل إلى جهة انخفاض الغلاّت. وفـــي كل هذه الحالات ستكون التغيرات الاحتمالية في الغـــلاّت أكـــثر أو أقل بنسبة ٢,٥ في المائة حتى عام ٢٠٣٠، و٥ في المائة أو أقل حتى عام ٢٠٥٠.

وتجـــدر ملاحظة أن تلك التغيرات هي التي يمكن أن تنشـــأ عـــن الاحـــترار العالمي، *بصرف النظر عن أية عوامل أخرى*. ويحتمل عملياً، أن يخفّـــض ما يتحقّـــق مـــن تطوير للتكنولوجيا من أثر التغيرات المناخية، أو أن يوازيهـــا. ومـــن أهـــم التطورات التكنولوجية، تحسين الأصـــناف المحصـــولية والممارسات الزراعية التي من شأنها أن تزيد من الغـــلاّت.

وســـوف تتضافر عوامل مثل انتشار صيانة الأرض بعـــدم حـــرثها، والتوسّـــع فـــي الري وانتشار أصناف محصـــولية جديدة لتخفّـــف من حساسية بعض الأنظمة تجاه التغيرات المناخية.

يمكـــن للـــتفاوتات أن تـــزداد حدةً في مجال الأمن الغذائي

يـــبدو، إجمـــالاً، أنه يحتمل للاحترار العالمي أن يفيد الزراعة في البلدان المتقدمة الواقعة في المناطق المعتدلة، وأن يكون أثره مناوئاً للإنتاج في العديد من البلدان النامية فـــي المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. وهكذا، يمكن للتغـــيّـــرات المناخـــية أن تزيد من اعتماد البلدان النامية على الواردات، ومن حـــدّة الفوارق بين الشمال والجنوب في مجال الأمن الغذائي.

سوف تخفّـــف بعض الاتجاهات المستقبلية من وقع الصدمة، إذ أن تحسين الاتصالات والطرق، من شأنه أن يســـرّع عمليات نقل الأغذية إلى المناطق المنكوبة بالجفـــاف أو الفيضـــانات. وســـوف يواصـــل النمو الاقتصادي وارتفاع الدخل تحسين المستويات التغذوية لغالبـــية السكان في معظم البلدان. ومن شأن استمرار الســـكان في الانتقال من الأنشطة الزراعية إلى أنشطة الصناعة والخدمات، ومن المناطق الريفية والحدّية إلى المراكـــز الحضرية، أن يقلّل من عدد البلدان العاجزة عـــن شراء المنتجات الغذائية المستوردة، ومن أعداد السكان الذين يعانون من نقص الإنتاج المحلي للأغذية.

إلاّ أنه يمكن للتغيرات المناخية أن تخفّض من مستوى الأمـــن الغذائي للسكان الفقراء والبلدان الفقيرة. وحتى في عـــام ٢٠٣٠، ســـيظلّ مئات الملايين من هؤلاء السكان يعانون من نقص التغذية أو يكادون. وسيتعرضون بشكل خـــاص، إلى اضطراب في دخلهم، أو إمداداتهم الغذائية، بســـبب فشل المحاصيل، أو القوى الطبيعية الجامحة مثل الفيضانات، أو الجفاف.

طالما ظلّـــت التجارة بالمنتجات الزراعية مفتقرةً إلى التحرير الكامل، وإمكانات الوصول إلى المناطق الحدّية على حالها من السوء، تظل الفـوارق قائمةً بين الأسعار المحلـــية والقطرية والدولية، ممّا يؤدي إلى ارتفاع حاد في أسعار الأغذية، حتى ولو مؤقتاً، في البلدان المصابة بـــالكوارث الطبيعية. فعلى سبيل المثال، ارتفعت أسعار الـــذرة بسرعة في جنوب موزامبيق، ربيع عام ٢٠٠٠، بعد الفيضانات، في حين ظلّـــت في الشمال على نصف مســـتواها في الجنوب أو أقل منه، بسبب صعوبة النقل بين المنطقتين.

وســـيعاني الفقـــراء بوجـــه خاص، من الآثار السلبية للتغـــيرات المناخـــية . وأكـــثرهم معانـــاة هـــم صغار المزارعيـــن؛ ومجموعات الدخل المنخفض الأخرى في المناطق المعرّضة للجفاف أو الفيضانات أو لاجتياح مياه الـــبحر والعواصـــف العاتـــية؛ و الصـــيادون المتأثرون بانخفاض المصيد نتيجة ارتفاع حرارة المياه، والتغيّرات فـــي التيارات البحرية. وأكثر المناطق المعرّضة للمعاناة من التغيّرات المناخية المتزايدة، هي المناطق المتضرّرة الآن من نفس الظاهرات المذكورة. وهناك مناطق عديدة مهـــدّدة بارتفـــاع مستوى مياه البحر وتعـــاني من الفقر حالياً. وقد لا تســـتطيع تحقيق التنمية الاقتصادية اللازمة

لتستطيع الإنفاق على حماية نفسها من أخطار الفيضانات.

ويحتمل لمشكلة تعاظم انعدام الأمن الغذائي، نتيجة التغيّرات المناخية، أن تتبدّى بأخطر أشكالها في نحو ٣٠ أو ٤٠ بلداً في إفريقيا بوجه خاص.

ويقدّر البعض أن التغيرات المناخية قادرة، حتى في عشرينات أو ثلاثينات هذا القرن، أن تخفّض إنتاج الحبوب بنسبة تتراوح بين ٢ و٣ في المائة، ما يكفي ليزداد عدد المهدَّدين بالمجاعة بمقدار ١٠ ملايين نسمة. وتقتصر هذه التوقعات على نتيجة التغيّرات المناخية وحدها دون غيرها، ويمكن أن تعدّل منها زيادة، ولو طفيفة، في الغلاّت، ولكنها تظل تمثّل عائقاً إضافياً يقع على الزراعة الإفريقية أن تتخطاه.

الخيارات التكنولوجية والسياسية

يعتبَر العديد من الإجراءات المطلوبة للحدّ من التغيّرات المناخية أو للتكيّف معها، مجدياً كذلك للتغلب على المشكلات القائمة مثل تلوّث الماء، والهواء، وانجراف التربة، وقابلية التعرض للجفاف أو للفيضانات.

الإجراءات الرامية إلى خفض انبعاثات الغازات المسببة لمفعول الدفيئة:

- إلغاء معونات الدعم وفرض رسوم إيكولوجية على الأسمدة الكيميائية ومدخلات الطاقة.
- تحسين كفاءَة استعمال الأسمدة.
- تطوير أصنافٍ من الأرز أقلّ إصداراً للميتان.
- تحسين إدارة الفضلات الحيوانية.
- إصلاح الأراضي المتدهورة.
- تحسين إدارة مخلفات المحاصيل.
- التوسّع في تحقيق التكامل بين الزراعة والحراجة.

الإجراءات الرامية إلى تعزيز قدرات التكيّف مع التغيّرات المناخية :

- تطوير وتوزيع أصناف نباتية وسلالات حيوانية مقاومة للجفاف، والعواصف، والفيضانات، وارتفاع درجات الحرارة، وحالات التملّح.
- تحسين كفاءَة استعمال المياه بفضل:
  - الزراعة المعتمدة على صيانة الأراضي بعدم حرثها في المناطق البعلية.
  - وضع تعرفة مناسبة لاستعمال المياه، وتحسين إدارتها وتكنولوجيتها في المناطق المروية.
- دفع عجلة التكامل بين الزراعة والحراجة تعزيزاً لمرونة النظم البيئية وحماية التنوّع البيولوجي.
- المحافظة على تحرك الماشية انتجاعاً للكلأ في المراعي المعرَّضة للجفاف.

الإجراءات الرامية إلى التخفيف من انعدام الأمن الغذائي:

- التخفيف من وطأة الفقر في المناطق الريفية والحضرية.
- تحسين النقل والاتصالات في المناطق المعرَّضة للكوارث.
- إنشاء نظم للإنذار المبكر والتنبؤ بوقوع العواصف.
- خطط لتعزيز الاستعداد للإغاثة وإعادة التأهيل.
- اعتماد محاصيل أليفة للتربة المالحة، ومقاومة للفيضانات والعواصف.
- الأخذ بنظمٍ لاستعمال الأراضي، قادرة على تثبيت المنحدرات، والتخفيف من مخاطر الانجراف والانهيارات.
- إنشاء البيوت والحظائر ومستودعات الأغذية في أمكنة أعلى مستوى من مستويات الفيضانات المتوقّعة.